

출력 일자: 2005/1/26

발송번호 : 9-5-2005-003345208

수신 : 서울 서초구 서초3동 1571-18 청화빌딩 2

발송일자 : 2005.01.25

층(리&목특허법률사무소)

제출기일 : 2005.03.25

이영필 귀하

137-874

특허청 의견제출통지서



출원인 명칭 삼성에스디아이 주식회사 (출원인코드: 119980018058)

주소 경기 수원시 영통구 신동 575

대리인 성명 이영필 외 1 명

주소 서울 서초구 서초3동 1571-18 청화빌딩 2층(리&목특허법률사무소)

출원번호 10-2003-0010410

발명의 명칭 젤리-롤형의 전지부와, 이의 와인딩 방법 및 이를이용하여 제조된 리튬 이차 전지

이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지 하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기 제출기일까지 의견서[특허법시행규칙 별지 제 25호의2서식] 또는/및 보정서[특허법시행규칙 별지 제5호서식]를 제출하여 주시기 바랍니다.(상기 제출기일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청에 대하여 별도의 기간연장 승인통지는 하지 않습니다.)

[이 유]

이 출원의 특허청구범위 제1-2,4-5항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

[아 래]

본원 발명은 제1 전극 리드가 형성된 제1 전극판과, 세퍼레이터와, 제2 전극 리드가 부착된 제2 전극판 순으로 배치된 전지부와 전지부가 수용되는 캔과, 캔의 상부에 결합되며 캡 플레이트와 그 외면에 가스켓을 개재하여 설치된 전극 단자를 가지는 캡 조립체를 포함하는 젤리-롤형의 전지부와 이의 와인딩 방법 및 리튬이차전지에 관한 것이나, 이는 첨부1에 기재된 집전체위에 보호캡을 붙이고 집결부를 두어 집결부를 접어 외장캔의 개구단부와 밀봉판에 용접하는 레이저 밀봉전지와 첨부 2에 기재된 제1 전극판의 심체노출부로부터 도출된 제1전극탭을 갖는 봉구전지의 기술의 결합으로 부터 용이하게 발명할 수 있습니다.

[참 부]

첨부 1 등록특허번호 제0405873호(2004.03.30) 1부.

첨부2 일본공개특허 평12-200595호(2000.07.18) 1부. 끝.

2005.01.25

특허청

전기전자심사국

반도체심사담당관실

심사관 김준학



출력 일자: 2005/1/26

<<안내>>

문의사항이 있으시면 ☎ 042-481-5785 로 문의하시기 바랍니다.

서식 또는 절차에 대하여는 특허고객 콜센터 ☎1544-8080으로 문의하시기 바랍니다.

특허청 직원 모두는 깨끗한 특허행정의 구현을 위하여 최선을 다하고 있습니다. 만일 업무처리과정에서 직원의 부조리행위가 있으면 신고하여 주시기 바랍니다.

▶ 홈페이지(www.kipo.go.kr)내 부조리신고센터

10-0405873

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H01M 2/26	(45) 공고일자 2004년03월30일 (11) 등록번호 10-0405873 (24) 등록일자 2003년11월04일
(21) 출원번호 10-1996-0029467	(65) 공개번호 10-1997-0008685
(22) 출원일자 1996년07월20일	(43) 공개일자 1997년02월24일
(30) 우선권주장 95-193625 1995년07월28일 일본(JP) 95-267100 1995년10월16일 일본(JP) 96-53032 1996년03월11일 일본(JP)	
(73) 특허권자 산요덴키가부시키가이샤	
(72) 발명자 일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2초메 5반 5고 나루카와 사토시 일본 효고켄 스모토시 가미모노베 500-4 사지 쇼자부로 일본 효고켄 스모토시 모노베 3-12-1 아마즈즈미 도오루 일본국 효고켄 쓰나군 고시끼조 도리까이나까 684-5 아마우찌 야스하로 일본국 효고켄 스모토시 모노베 3-12-1 다마까 하요시 일본 효고켄 스모토시 지쿠사쵸 325-5 모리타 세이지 일본 효고켄 스모토시 이케노우찌 125-5 마사키 노부아끼 일본 효고켄 스모토시 우야마 3-4-18	
(74) 대리인 구영창, 장수길	

심사관 : 고승열

(54) 레이저밀봉전지

요약

가. 청구 범위에 기재된 발명이 속한 기술 분야

본 발명은 집전체의 전기 접속을 위한 용접 공정을 간략하게 하면서 동시에 집전체와 전지 외장 캔 사이의 확실한 접촉을 보장할 수 있는 레이저 밀봉 전지를 제공하는 것이다.

나. 본 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 집전체의 전기 접속을 위한 용접 공정을 간략하게 하면서 동시에 집전체와 전지 외장 캔 사이의 확실한 접촉을 보장할 수 있는 레이저 밀봉 전지를 제공하는 데 있다.

다. 본 발명의 해결 방법의 요지

본 발명의 레이저 밀봉 전지는, 전지 외장 캔의 개구 단부와 밀봉판을 레이저 용접하여 전지를 밀봉한 레이저 밀봉 전지에 있어서, 정극, 부극 및 분리기로 이루어지는 발전 요소를 전지 외장 캔에 수납하고, 상기 정극 및 상기 부극은 각각 집전체를 구비하며, 한 쪽 집전체는 전지 외장 캔의 개구 단부와 밀봉판 사이에 개재되고 레이저 용접에 의해 전지 외장 캔 개구 단부와 밀봉판에 용접되어 있는 것을 특징으로 한다.

라. 본 발명의 중요한 용도

본 발명은 전압의 저하, 내부 저항의 상승을 억제할 수 있는 동시에, 집전체를 전지 외장 캔에 용접하는 공정을 생략함으로써 전지 제조 공정이 간략화될 수 있는 레이저 밀봉 전지의 제조에 사용된다.

도면

도1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도1은 본 발명 전지의 일실시예의 종단면도.
 도2는 종래 전지의 종단면도.
 도3은 본 발명의 전지의 요부 투시 사시도.
 도4는 본 발명의 전지의 정극판의 정면도 및 저면도.
 도5는 본 발명의 전지의 부극판의 정면도 및 저면도.
 도6은 본 발명의 전지의 밀봉판의 부분 단면도.
 도7은 본 발명의 전지의 제조 공정을 도시한 도면.
 도8은 비교 전지의 요부 투시 사시도.
 도9는 본 발명의 전지의 다른 실시예에 의한 밀봉판의 부분 단면도.
 도10은 본 발명의 전지 A1의 와권 전극체 상에 밀봉판을 배치한 도면.
 도11은 본 발명의 전지 A2의 와권 전극체 상에 밀봉판을 배치한 도면.
 도12는 본 발명의 전지 A3의 와권 전극체 상에 밀봉판을 배치한 도면.
 도13은 본 발명의 전지 A4의 와권 전극체 상에 밀봉판을 배치한 도면.
 도14는 본 발명의 전지의 다른 실시예에 의한 와권 전극체의 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 1 : 정극 탭 단자
 2 : 전지 외장 캔
 3 : 정극 탭 단자
 4 : 부극 단자
 5 : 정극판
 6 : 부극판
 7 : 전극 권취품
 8 : 분리기
 9 : 밀봉판
 10 : 밀봉판
 101 : 와권 전극체
 102A : 정극판
 102B : 정극 코어
 102C : 정극 활물질층
 102D, 121D : 정극 집전체
 102E, 121E : 절결부
 103A : 부극판
 103B : 부극 코어
 103C : 부극 활물질층
 103D : 부극 집전체
 104 : 전지 외장 캔
 105, 151 : 밀봉판
 106 : 전지 캡
 107 : 보호 캡
 108 : 집전 단자
 109, 191 : 절연판
 110 : 가스켓
 111 : 충공 캡
 114 : 절연 테이프
 201E : 수직 슬릿

202E : 평행 슬릿

203E : 경사 슬릿

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전지 외장 캔의 개구 단부와 밀봉판을 레이저 용접하여 전지를 밀봉하고 있는 레이저 밀봉 전지에 관한 것이다.

도2에 도시한 바와 같이 종래의 레이저 밀봉 전지에서는 정극 탭 단자(1)는 전지 외장 캔(2)에, 그리고 부극 탭 단자(3)는 부극 단자(4)에 각각 전기 접속을 위한 스폿 용접을 하고 있으므로, 정극 탭 단자(1)와 부극 탭 단자(3)의 양쪽에 전지 외장 캔과의 용접 공정이 필요하다. 즉, 탭 단자의 용접 공정이 복잡해지는 구성의 전지로 되어 있다.

한편, 일본국 실용신안 공개 소59-12260호 공보에 기재되어 있는 바와 같이, 클림프 밀봉 전지에 있어서 탭 단자를 전지 외장 캔과 밀봉판을 절연하기 위한 가스켓과 밀봉판 사이에 개재시키고, 클림프 밀봉하는 공정에 의해 압접하여 전기 접속하는 기술이 제안되어 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

그러나, 이와 같은 방법에서는 탭 단자의 용접 공정은 간략화할 수 있으나, 클림프 밀봉이기 때문에, 집전체가 개재하고 있는 부극의 가스켓과 밀봉판 사이로부터 전지내의 전해액이 누설된다는 문제가 있다.

또, 도8에 도시한 바와 같이 레이저 밀봉 전지에서는 와권형 전극체(101)의 최외주를 정극 코어(102B)로 하고, 이 정극 코어(102B)와 전지 외장 캔(104)을 접촉에 의해 전기적으로 접속하고 있으며, 부극 집전체(1030)는 부극 집전 단자에 전기 접속을 위한 스폿 용접을 하고 있다. 그러나, 단순한 정극 코어와 전지 외장 캔의 접촉만으로는 유효하게 전류를 취출하는 것이 어렵고, 또는 전지의 변형 등에 의해 접촉이 약해지거나, 내부 저항이 증대한다는 문제가 있었다.

본 발명은 집전체의 전기 접속을 위해 용접 공정을 간략화하고, 또 집전체의 용접을 확실하게 할 수 있는 레이저 밀봉 전지를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은, 전지 외장 캔의 개구 단부와 밀봉판을 레이저 용접하여 전지를 밀봉한 레이저 밀봉 전지에 있어서, 정극, 부극 및 분리기로 이루어지는 발전 요소를 전지 외장 캔에 수납하고, 정극 및 부극은 각각 집전체를 구비하며, 한 쪽 집전체는 전지 외장 캔의 개구 단부와 밀봉판 사이에 개재하고, 레이저 용접에 의해 이 집전체는 전지 외장 캔 개구 단부와 밀봉판에 용접되어 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 발전 요소는 정극과 부극을 분리기를 거쳐서 권취한 와권 전극체이며, 와권 전극체의 최외주 부분에 집전체가 위치하고 있다.

또한 본 발명은 발전 요소가 정극과 부극을 분리기를 거쳐서 권취한 와권 전극체이며, 와권 전극체의 최외주 부분에 정극 또는 부극의 코어를 배치하고, 코어로부터 집전체를 취출하여 코어의 적어도 일부분이 전지 외장 캔 내면과 접촉하고 있다.

또한 본 발명은, 밀봉판이, 밀봉판과 밀봉판 하면에 고정되어 있는 한 쪽 극 집전 단자와의 사이에 절연판이 배치되어 있으며, 또 절연판은 다른 쪽 집전체와 한 쪽 극 집전 단자를 절연하는 벽부를 갖는다.

또한 본 발명은, 집전체는 한 쪽 극판의 코어의 일부분에 절결부를 두어 절결부를 접음으로써 구성되어 있다.

절결부 하면에는 최외주 부분의 코어와 동일 극성의 부재가 위치하는 것이 좋다.

또한 절결부는 대략 L자형인 것이 바람직하다.

또한, 절결부가 와권 전극체의 권취 방향에 대해 먼저 권취되는 절결부의 한 변이 와권 전극체 상부 방향으로 하부 방향으로 경사진 슬릿을 갖고 있다.

전지 외장 캔 및 최외주 부분에 배치된 코어는 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 하는 것이 좋다.

전지 외장 캔의 개구 단면은 직사각형 또는 긴 원형으로 하는 것이 좋다.

또, 와권 전극체의 단면 형상도 긴 원형(비전원형)으로 하는 것이 좋다.

본 발명의 실시예는, 한 쪽 탭 단자를, 전지의 밀봉을 할 때의 레이저 용접으로 전지 외장 캔의 개구 단부와 밀봉판에 용접함으로써, 탭 단자의 용접과 레이저 용접에 의한 밀봉을 동시에 행할 수 있기 때문에, 탭 단자의 전기 접속을 위한 용접 공정을 간략화할 수 있다.

본 발명의 다른 실시예는 전지 외장 캔의 개구 단부와 밀봉 판의 레이저 용접시에, 와권 전극체의 최외주 부분에 배치된 코어로부터 취출한 집전체를 전지 외장 캔 개구 단부와 밀봉판에 레이저 용접하고 있으므로, 집전체의 용접과 레이저 용접에 의한 밀봉을 동시에 행하기 때문에, 집전체를 전지 외장 캔에 용접하는 공정을 생략함으로써 전지 제조 공정을 간략화할 수 있다.

또, 정극판과 부극판의 대향 면적을 넓게 하기 위해, 정극판과 부극판을 분리기를 거쳐서 와권 전극체로 하고, 전지 외장 캔의 개구 단부와 밀봉판에 용접하는 집전체를, 와권 전극체의 최외주 부분에 있는 코어로부터 취출하고 있으므로, 집전체를 와권 전극체의 최외주 부분으로부터 전지 외장캔의 개구 단부까지 전지 외장캔의 내면에 따라서 직선적으로 인출하는 것이 가능해지며, 집전체의 취출이 용이하고, 집전체가 다른 극성에 접촉하여 쇼트할 가능성이 저감된다.

또, 와권 전극체의 최외주 부분에 배치한 코어는 전지 외장 캔 내면과 접촉하고 있으며, 또 코어로부터 취출한 집전체는 전지 외장 캔 및 밀봉 판에 레이저 용접되어 있으므로, 확실하게 전지 외장 캔 및 밀봉 판에 집전할 수 있다.

종래와 같이, 코어와, 전지 외장 캔 내면의 접촉만에 의한 집전에서는, 전지 내압의 상승 등에 의해 전지 외장 캔이 변형한 경우, 코어와 전지 외장 캔 내면의 접촉이 저감되므로, 확실하게 집전하는 것은 불가능하다.

또, 본 발명에서는 레이저 용접시에, 전지 외장캔 개구 단부와 밀봉판에 용접되어, 전지 외장 캔과 밀봉판에 용접되는 집전체를 와권 전극체의 최외주 부분에 배치한 코어의 절결부를 반전시켜서 구성하면, 별도로 극판에 집전체를 공급하여 고착하는 등의 공정이 필요 없고, 집전체를 공급할 때 집전체의 불량에 의해 생산 트러블이 생기는 일이 없어진다. 또, 코어의 절결부를 반전시킴으로써, 집전체를 구성하고 있으므로, 집전체와 코어의 접촉 불량에 의한 불량품은 감소된다.

또, 코어의 절결부를 반전시켜서 구성한 집전체에 있어서, 이 집전체는 전지 외장 캔 개구 단부와 밀봉판에 용접되어 레이저 용접되지만, 밀봉판에는 집전체와 다른 극성을 갖는 집전 단자가 절연성 가스켓 및 절연판으로 이루어지는 절연 부재를 거쳐 고정되어 있기 때문에, 한 쪽 극 집전 단자와 다른 쪽 극 집전체가 접촉하여 집전체 또는 집전 단자가 휘고, 근접하는 한 쪽 극 집전 단자와 다른 쪽 극 집전체가 접촉하여 내부 쇼트를 일으킬 우려가 있다. 따라서, 한 쪽 상기 절연 부재에 설치된 벽부를 개재시킴으로써 전지에 외력이 가해져도 한 쪽 극 집전 단자와 다른 쪽 극 집전체의 접촉을 방지할 수 있고, 내부 쇼트를 저감시킬 수 있다.

또, 코어에 절결부를 설치한 경우, 절결부에 버어가 생겨서 이 버어가 분리를 통과하고, 대향 극과 접촉하여 내부 쇼트를 일으킬 우려가 있다. 따라서, 절결부 하면에는 절결부를 설치하는 코어와 동일 극성을 가진 부재이면, 절결부에 의한 버어로 코어가 절결부의 하방의 부재와 접촉해도 쇼트할 우려가 없다. 즉, 정극 코어에 절결부를 설치한 경우는, 절결부의 하면은 정극 코어 또는 정극판이 존재하도록 와권 전극체를 구성하는 것으로 한다. 최외주에 부극 코어를 배치하는 경우도 마찬가지로, 절결부의 하면은, 부극 코어 또는 부극판이 존재하도록 구성한다.

도14에 와권 전극체의 요부 단면 확대도를 도시한다. 또, 도면 중 102B는 정극 코어, 102C는 정극 활물질층, 103A는 부극판, 112는 분리기를 도시한다.

여기서, 도14의 A의 위치에 절결부를 설치한 경우(이 때 와권 전극체의 권취 종료 위치는 a가 된다), 절결부의 하면에는 절결부와 동일 극성의 정극 코어(102B)가 배치되어 있으므로, 권취에 의해 절결부의 버어에 의한 쇼트가 원인이라고 생각되는 내부 단락에 의한 내압 불량률은 0%가 된다. 또, 도14의 B의 위치에 절결부를 설치한 경우(이 때의 와권 전극체의 권취 종료 위치는 b가 된다), 절결부의 하면에는 분리기(112)를 거쳐서 절결과는 다른 극성의 부극판이 배치되어 있으므로, 내압 불량률은 1%가 되며, 절결부의 하면은 절결과 동일 극성 부재인 쪽이 바람직함을 알 수 있다. 또, 내압 불량률은 각각 50개의 전지를 측정한 것이다.

또, 본 발명은 와권 전극체를 제작하기 전에, 정극판의 코어 부분에 미리 절결을 설치하고 있으나, 이 와권 전극체의 최외주 부분의 코어에 설치하는 절결로서는 대략 c자형으로 하는 것이 반전하기 쉽고 집전체로서의 취급에는 적합하다. 또, 권취방향에 대하여 먼저 권취되는 절결의 수직 방향의 슬릿이 떠오른 상태로 되며, 그후, 와권 전극체를 비전원 형상으로 할 때 절결이 변형될(절곡될) 우려가 있다. 따라서, 와권 전극체의 권취 방향에 대하여 먼저 권취되는 절결의 한 변이 와권 전극체 상부 방향으로부터 하부 방향으로 경사진 슬릿을 가짐으로써, 와권 전극체를 구성할 때의 절결의 슬릿의 변형(절곡)을 효과적으로 방지할 수 있다.

또, 본 발명은 와권 전극체의 최외주 부분에 배치한 코어와 전지 외장 캔이 접촉하고 있음을 고려하면, 전지 외장 캔 및 코어로서 알루미늄 또는 알루미늄 합금이 저렴하고 도전성도 양호하므로 가장 적합하다. 또, 전지 전압이 고전압이 되는 배수전해액 전지 등의 경우, 전지 외장 캔이 알루미늄 또는 알루미늄 합금이면 전지 외장 캔의 부식을 방지할 수 있고, 내식성이 얻어지므로 가장 적합하다.

또, 본 발명의 레이저 밀봉 전지를 사용 기기 등에 조합한 경우에는 한정된 공간을 유효하게 이용하기 위해 전지의 외관이 각형이고, 특히 직사각형 또는 긴 원형인 것이 매우 유효하다.

또, 와권 전극체의 최외주 부분의 코어에 설치하는 절결로서는 대략 c자형으로 하는 것이, 반전되기 쉽고 집전체로서의 취급에는 최적이다.

또, 전지 외장 캔 단면이 직사각형 또는 긴 원형인 경우, 이 전지 외장 캔에 삽입하는 와권 전극체의 단면 형상은, 전원이 아니라 긴 원형인 것이 유리하다.

[실시예 1]

본 발명의 실시예 1을 도1을 기초로 하여 설명한다. 5는 이산화 망간을 주체로 하는 활물질 페이스트를 극판 코어에 도포한 정극판이다. 1은 정극 활물질 페이스트를 박리하여 이에 나타난 극판 코어에 스폿 용접하여 부착되어 있는 정극 탭 단자이다. 6은 리튬을 주체로 하는 부극판으로 부극 탭 단자(3)를 부착하고 있다. 7은 정극판(5)과 부극판(6)을 분리기(8)를 거쳐서 스파이럴형으로 감은 전극 권취품이다. 전극 권취품(7)의 최외주부에 정극 탭 단자(1)가 존재하고 있다. 전극 권취품(7)은 전지 외장 캔(2)에 수납되어 있다. 9는 밀봉 판(10)의 중심 관통 구멍에 가스켓(11)을 거쳐서 부극 단자(4)를 관통 고정된 밀봉판이다. 부극 탭 단자(3)와 부극 단자(4)는 스폿 용접되어 있다. 전지 외장 캔(2)에 전해액을 주입한 후,

정극 탭 단자(1)를 전지 외장 캔(2)의 개구 단부 까지 전지 외장 캔(2)의 내면을 따라서 직선상으로 연장 돌출하고, 이 정극 탭 단자(1)를 전지 외장 캔(2)의 개구 단부와 밀봉판(9) 사이에 끼이도록 하여 상기 전지 외장 캔(2)의 개구 단부에 밀봉판(9)을 끼우고 있다. 전지 외장 캔(2)과 밀봉판(9)의 접합부(12) 또는 접합부(12) 부근에 레이저 광을 조사하는 용접에 의해 전지의 밀봉을 하는 동시에 정극 탭 단자(1)를 전지 외장 캔(2)과 밀봉판(9)에 전기 접속하고 있다.

이와 같은 구성의 전지를 본 발명의 전지 A0라 한다.

[비교예 1]

정극 탭 단자가 전지 외장 캔 측면에 1점 스폿 용접되어 있고, 밀봉판에 정극 탭 단자가 접촉되지 않아서 전지의 밀봉을 할 때 레이저 용접으로 전지 외장 캔에 정극 탭 단자가 용접되어 있지 않은 것 이외에는 실시예와 마찬가지로 구성된 도2에 도시한 전지를 비교 전지 X0라 한다.

[실험 1]

상기 본 발명 전지 A0와 비교 전지 X0의 두 종류의 전지를 불량품율과 제조 공정 보수 시간에 관하여 비교하였다. 이 결과를 표 1에 표시하였다. 또, 제조 공정 보수시간이라 함은 전지를 제조하는 각 공정을 정상으로 작동시키기 위해 필요한 보수 시간이며, 표 1은 비교 전지 X0의 값을 100으로 한 경우의 본 발명의 전지 A0의 비율을 표시한 것이다.

표 1

	비교 전지 X0	본 발명 전지 A0
불량품율	100	80
제조 공정 보수 시간	100	80

표 1로부터 명백한 바와 같이, 본 발명 전지 A0 쪽이 비교 전지 X0 보다 불량품율이 낮고, 제조 공정의 보수 시간이 짧다. 이는, 본 발명 전지에는 정극 탭 단자와 전지 외장 캔 측면을 스폿 용접하는 공정이 없는 데 기인하고 있다. 이에 대해 상술하면, 비교 전지에서는 정극 탭 단자와 전지 외장 캔 측면을 스폿 용접할 때, 전지 외장 캔 내에 정극 탭 단자가 들어간 상태로 되기 때문에, 정극 단자의 위치를 보기 어렵고, 정극 탭 단자의 중심부를 스폿 용접하는 것이 곤란하므로 용접 불량에 의한 불량품이 발생하기 쉬워진다. 또, 스폿 용접에서는 스폿 용접봉의 교환을 위한 보수가 필요하며, 이 제조 공정에 있어서의 보수에 긴 시간을 필요로 한다. 이에 반해, 본 발명 전지 A0에서는 상기 정극 탭 단자와 전지 외장 캔 측면을 스폿 용접하는 공정이 존재하지 않기 때문에, 이 공정에 의해 발생하는 불량품이 발생되지 않고, 또 제조 공정에 있어서의 보수 시간이 짧아진다. 이와 같이 불량품이 낮은 것과 제조 공정 보수 시간이 짧은 것은 전지의 대량 생산상 매우 바람직하다.

[실험 2]

상기 본 발명 전지 A0와 비교 전지 X0의 각 1000개에 대해 높이 3m로부터 콘크리트 상에 20회, 자연 낙하 시키는 낙하 시험을 실시하였다. 이 낙하 시험에서 정극 탭 단자와 전지 외장 캔의 용접이 떨어진 갯수를 표 2에 표시한다.

표 2

	비교 전지 X0	본 발명 전지 A0
정극 탭 단자와 전지 외장 캔의 용접이 떨어진 갯수	8	0

표 2로부터 명백한 바와 같이, 본 발명 전지 A0쪽이 비교 전지 X0 보다 정극 탭 단자와 전지 외장 캔의 용접 강도가 높다. 이는 전지의 사용 용도의 확대상, 매우 바람직하다.

[실시예 2]

도3에 본 발명의 전지의 실시예 2의 요부 투시 사시도, 도4에 정극판의 정면도 및 저면도, 도5에 부극판 및 저면도를 도시한다. 도6은 밀봉판의 부분 단면도를 도시한다. 도면 중 101은 정극판(102A), 부극판(103A)을 분리기를 개재하여 이루어지는 와권 전극체이다. 104는 알루미늄제로 이루어지는 전지 외장 캔이며, 105는 밀봉판이다. 밀봉판(105)은 상면에 돌출하는 전지 캡(106)을 갖는다. 밀봉판(105)은 도6에 도시한 바와 같이, 중앙 부근에 관통 구멍을 갖고 있으며, 이 관통 구멍에 절연성 가스켓(110)을 거쳐 금속제 중공 캡(111)이 배치되어 있다. 이 중공 캡(111)은 상단 및 하단을 코오킹하여 밀봉판(105)에 고정되어 있다. 중공 캡(111)의 상단은 전지 캡(106)과 접속되고, 밀봉판(105)의 하면에는 집전 단자(108)가 중공 캡(111)의 코오킹에 의해 고정되어 있다. 집전 단자(108)와 중공 캡(111)은 도전성이 요구되므로 금속제이며, 중공 캡(111)은 집전 단자(108)에 접속되어 있다. 집전 단자(108)와 밀봉판(105) 사이에는 절연판(109)이 협착되고, 집전 단자(108)와 밀봉판(105)을 절연하고 있다. 절연판(109)의 양단에는 스페이서(109A)가 일체로 성형되어 있으며, 이 스페이서(109A)가 와권 전극체 상에 위치하고 있다. 집전 단자(108)는 와권 전극체의 부극 집전체(103D)에 접속된다.

102D는 정극 코어(102B)에 대략 π 자형 절결부(102E)를 설치하고, 이를 반전시킨 정극 집전체이다. 107은 정극 집전체(102D)를 고정하기 위한 보호 테이프이다.

본 발명 전지 A1의 제조 방법을 이하에 설명한다.

[정극판의 제작]

정극 도포 재료로서 LiCoO_2 를 85 중량부, 인조 흑연 분말 5중량부, 카본 블랙 5중량부를 충분히 혼합한 후, N-메틸-2-피롤리돈에 녹인 폴리 불화 비닐리덴(PVDF)을 고형분으로 하여 5중량부가 되게 가하여 잉크형 정극 슬러리로 하였다.

이 정극 슬러리를 길이 335mm, 폭 38mm, 두께 20 μm 의 정극 코어(102B)의 알루미늄박 상에 도포하여 정극 활물질층(102C)으로 한다.

다음에, 건조 후, 롤러 프레스기에 의해 압연하고, 110°C에서 3시간 진공 건조 처리하여 정극판(102A)을 제작하였다. 이 정극판(102A)을 도4에 도시한다.

또, 정극 코어의 권취 종료 부분으로부터 20mm까지는 정극 코어의 양면에 정극 활물질층을 도포하지 않고, 코어 노출 부분으로 하고, 또 이로부터 50mm까지는 정극 코어의 한 쪽 면에만 정극 활물질층을 도포한 부분으로 한다. 이 정극판(102A)을 권취하는 경우, 정극 코어의 한 쪽 면에만 정극 활물질층을 도포한 부분을 와권 전도체의 내측을 향하게 권취함으로써, 와권 전도체 최외주 부분을, 정극 코어로 할 수 있고, 이 정극 코어와 전지 외장 캔 내면을 접촉시키는 구성으로 하는 것이 가능하다.

또, 정극 코어의 양면에 정극 활물질층을 도포하지 않는 정극 코어 노출 부분에, 대략 π 자형상의 절결부(102E)를 형성한다. 이 절결부(102E)는 와권 전도체를 형성한 후, 절결부를 반전시킴으로써 정극 집전체(102D)가 된다.

[부극판의 제작]

부극 도포 재료로서, 입경 5 내지 25 μm 의 천연 흑연 분말(195)을 중량부로 N-메틸-2-피롤리돈에 녹인 PVDF를 고형분으로서 5중량부가 되게 가하여 잉크형의 부극 슬러리로 하였다.

이 부극 슬러리를 길이 315mm, 폭 39mm, 두께 18 μm 의 부극 코어(103B)의 동박 상에 양면 도포하여 부극 활물질층(103C)으로 한다. 이 부극 활물질층을 건조 후에 롤러 프레스기에 의해 압연하고, 단부에 부극 집전체(3D)로서 니켈의 리이드를 스폿 용접한 후, 110°C에서 3시간 진공 건조 처리하여 부극판(103A)을 제작하였다. 이 부극판(103A)을 도5에 도시한다.

[전해액의 조성]

1mol/l의 농도가 되게 LiPF_6 를 에틸렌 카보네이트와 디에틸카보네이트의 체적 혼합비가 40:60인 혼합 용매에 용해하여 비수 전해액을 조정하였다.

[와권 전도체의 제작]

상기 정극판(102A)과, 부극판(103A)을 폴리에틸렌제 분리기를 거쳐서 권취하여 와권 전도체(101)를 제작하였다. 또, 이 와권 전도체(101)의 제작에 있어서, 정극 코어 노출 부분이 와권 전도체(101)의 최외주 부분에 배치되게 권취한다. 또, 와권 전도체의 권취 종료 부분은 권취 종료 테이프(113)로 전도체에 고정하고 있다. 또, 와권 전도체의 저부는 절연 테이프(114)로 피복하고 있다.

[전지의 제작]

본 발명의 전지 A1의 제조 공정을 도7에 도시한다.

상기 와권 전도체(101)의 상부에, 밀봉판(105)을 배치하고, 부극 집전체(103D)와 밀봉판(105)에 배치하고 있는 집전 단자(108)를 전기적으로 용접한다. 다음에, 와권 전도체 최외주 부분에 위치하고 있는 정극 코어 노출 부분 상에 미리 설치한 대략 π 자형의 절결을 반전시키고, 이를 정극 집전체(102D)로 한다. 이 절결부(102E)를 반전시킨 곳에 보호 테이프(107)를 접부하고, 정극 집전체(102D)를 고정한다. 이때, 정극 집전체(102D)의 선단부는 밀봉판 상면부를 약간 넘는 정도로 조정한다.

다음에, 이 와권 전도체(101)를 알루미늄제로 이루어지는 각형 전지 외장캔(104) 내에 삽입한다. 이 때, 와권 전도체 최외주 부분에 위치하는 정극 코어와 전지 외장 캔 내면은 접촉하고 있으며, 정극 집전체(102D)는 전지 외장 캔 개구 단부와 밀봉판(105)에 의해 협지되어 있다. 또, 정극 집전체(102D)의 선단부가 밀봉판 상면부 보다도 많이 돌출된 경우, 적당한 길이로 절단함으로써 조정한다.

마지막으로, 전지 외장캔(104)과 밀봉판(105)의 접합부 또는 접합부 부근에 레이저광을 조사함으로써, 양자를 용접한다. 이 때, 정극 집전체(102D)도 동시에 레이저 광에 의해 전지 외장 캔(104)과 밀봉판(105)에 전기 접속한다. 레이저 용접 후, 밀봉체 상면에 있는 중공 캡(111)이 코오킹된 상단부에 전지 캡(106)을 고정하기 전에, 밀봉판의 관통 구멍으로부터 전지 외장 캔 내부에 배수 전해액을 주입한다. 전해액 주입 후에는 전지 캡(106)을 고정하여 전지를 제작한다.

또, 정극 집전체(102D)의 두께는 20 μm 로 얇으므로, 와권 집전체는 전지 외장 캔 내에 용이하게 삽입될 수 있는 동시에, 전지 외장 캔과 밀봉판으로 협지하여도 끼움면에 큰 간극이 생기는 일이 없으므로, 레이저 용접에 의해 확실하게 정극 집전체를 전지 외장 캔과 밀봉판에 용접할 수 있다. 이상과 같이 하여 제작한 전지를 본 발명의 전지 A1이라 한다.

[비교예 2]

도8에 도시한 바와 같이, 본 발명의 전지 A1의 정극 집전체(102D) 대신에, 와권 전도체 최외주 부분의 정극 코어(102B)와 전지 외장 캔 내면의 접촉만에 의해 정극판과 전지 외장 캔의 전기적 접속을 마련하는 이 외에는 실시예 1과 마찬가지로 전지를 제작하였다. 이 전지를 비교 전지 X1이라 한다. 또, 도면 중 실시예 1과 동일한 것은 같은 번호를 붙이고 있다.

[실험 3]

본 발명의 전지 A1과 비교 전지 X1의 고온 보존 특성에 대해 실험을 행하였다.

측정 방법은 최초로 본 발명의 전지 A1 및 비교 전지 X1의 전지 용량의 50% 까지 충전한 상태에서 각각의 개로(開路) 전압을 측정하였다. 이어서, 이 상태에서 각각의 전지를 60℃의 항온조에 10일간 방치하고, 방치 후, 각 전지에 10Ω의 저항을 접속한 때의 폐로(閉路) 전압을 측정하여 고온 상태에서의 보존에 있어서 전지 전압이 어느 정도 저하하느냐에 대해 실험을 행하였다. 이 결과를 표 3에 도시한다.

표 3

	보존 전의 개로 전압(V)	고온 보존 후의 폐로 전압(V)
본 발명의 전지 A1	3.80	3.70
비교 전지 X1	3.80	3.58

표 3으로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 전지 A1은 고온 보존 후에 있어서도 전지 전압의 저하가 억제되고 있음을 알 수 있다.

[실험 4]

본 발명 전지 A1 및 비교 전지 X1의 고온 보존 후의 내부 저항에 대해 실험을 행하였다. 각 전지의 고온 보존 상태는 실험 3과 마찬가지로 하였다. 내부 저항의 측정에 대해서는 1kHz의 교류법에 의한 측정치를 도시하였다. 이 결과를 표 4에 표시한다.

표 4

	내부 저항치(mΩ)	
	고온 보존전	고온 보존후
본 발명의 전지 A1	79	95
비교 전지 X1	81	172

표 4로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명과 전지 A1은 고온 보존 후에 있어서도 전지 내부 저항의 상승이 억제되고 있음을 알 수 있다.

이상, 실험 3 및 실험 4로부터 본 발명 전지 A1 및 비교 전지 X1 모두 외관 전극체의 최외주 부분의 정극 코어와 전지 외장 캔을 접촉시켜서 집전하고 있지만, 본 발명 전지 A1은 비교 전지 X1에 비해 고온 보존 후의 폐로 전압의 저하 및 내부 저항의 상승이 억제된 결과로 되어 있다. 이는, 본 발명 전지 A1은 정극 코어와 전지 외장 캔과의 접촉에 의한 집전 이외에, 정극 코어에 절결을 설치하여 반전함으로써 얻어진 정극 집전체를 전지 외장 캔과 밀봉판의 레이저 용접시에 동시에, 전지 외장 캔과 밀봉판에 용접하고 있기 때문이다. 이에 따라서, 본 발명 전지 A1은 접촉에 의한 집전 이외에 더욱 확실한 집전이 정극 집전체와 전지 외장 캔 및 밀봉판 사이에 형성되어 있음을 표시하고 있다. 비교 전지 X1과 같이, 외관 전극체의 최외주 부분의 정극 코어와 전지 외장 캔 내주면의 접촉 만에 의한 집전으로는, 전지를 고온 보존한 상태에 놓은 경우, 전지 내부 압력이 상승하여 전지 외장 캔이 적어도 변형(전지 외장 캔이 팽창한다)하면, 외관 전극체와 전지 외장 캔 내주면의 접촉이 확실히 작아지며, 폐로 전압이 저하하고, 내부 저항의 상승을 일으키는 것으로 생각할 수 있다.

이에 대해, 본 발명 전지 A1은 전지 외장 캔이 다소 변형되어 외관 전극체 최외주면과 전지 외장 캔 내주면의 접촉이 감소되어도 정극 집전체가 레이저 용접에 의해 확실하게 전지 외장 캔과 밀봉판에 용접되고, 집전되어 있으므로, 폐로 전압의 저하나 내부 저항의 상승을 억제하는 것이 가능하다.

[실시예 3]

도9에 도시한 바와 같은 밀봉판(151)을 사용하는 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 하며, 전지를 제작하였다. 이 전지를 본 발명 전지 A2라 한다. 도11에 본 발명의 전지 A2의 외관 전극체와 밀봉판의 외관도를 도시한다.

본 발명 전지 A2는 밀봉판(151)의 하면에 갖는 절연판(191)의 스페이서(191A)의 일부가 벽부(191B)로서 연장 돌출되어 있는 것을 특징으로 한다. 이 벽부(191B)는 외관 전극체의 최외주면에 배치된 코어의 절결(102E)을 반전시켜 설치한 집전체(20)가 집전체와는 다른 극성을 갖는 집전 단자와 접촉하는 것을 방지하기 위해 설치된 것이다. 따라서, 집전체(102D)가 이 벽부(191B)의 상면에 배치됨으로써 집전체(102D)는 집전체와는 다른 극성의 부재와 접촉하지 않고, 밀봉판과 전지 외장 캔에 레이저 용접할 수 있다.

[실시예 4]

도12에 도시한 바와 같은 절결부의 형상을 갖는 외관 전극체로 하는 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 전지를 제작하였다. 이 전지를 본 발명의 전지 A3라 한다.

도12로부터 알 수 있는 바와 같이, 절결부(121E)는 수직 슬릿(201E)과, 평행 슬릿(202E)과, 경사 슬릿(203E)으로 이루어지며, 이 절결부(121E)를 반전시켜서 집전체(121D)로 한다. 여기서, 외관 전극체를 구성하는 경우, 최초로 권취되는 절결부의 슬릿은 경사 슬릿(203E)이며, 또 절결부를 반전시킬 때에 근본이 되는 부분으로부터 먼저 권취되도록 경사져 있으므로, 외관 전극체를 구성할 때의 절결부 슬릿의 변형(절곡)을 효과적으로 방지할 수 있다.

[실시예 5]

다음에, 본 발명의 전지 A3와 마찬가지로 절결부의 형상을 갖는 외관 전극체로 하는 이외에는 실시예 3과

마찬가지로 하여 전지를 제작하였다. 이 전지를 본 발명의 전지 A4라 한다. 도3에 본 발명의 전지 A4의 외관 전극체와 밀봉판의 외관도를 도시한다.

[실험 5]

본 발명의 전지 A1, A2, A3 및 A4를 각각 낙하시킨 때의 내부 단락의 비율을 비교하기로 한다. 본 발명의 전지 A1, A2, A3 및 A4의 외관 전극체 상에 밀봉판을 배치한 외관도를 각각 도10, 도11, 도12 및 도13에 도시한다. 또, 낙하 시험은 전지 캔을 하향으로 하여 1.5m의 높이로부터 PET일에 낙하시킨 때의 내부 단락의 비율을 구하였다. 시험 갯수는 각각 50개로 한다.

표 5에 낙하 시험의 결과를 도시한다.

표 5

	내부 단락(%)
본 발명의 전지 A1	40
본 발명의 전지 A2	0
본 발명의 전지 A3	40
본 발명의 전지 A4	0

표 5로부터 본 발명의 전지 A2, A4는 본 발명의 전지 A1, A3 보다 낙하에 의한 내부 단락이 감소하고 있음을 알 수 있다. 이는, 상술한 바와 같이, 낙하에 의한 외력에 의해 집전체(20)가 근접하는 집전체와는 다른 극성의 부재와 접촉하는 것을 절연판(191)에 설치한 벽부(1918)가 방지하고 있기 때문이라고 생각된다.

[실험 6]

본 발명의 전지 A1, A2, A3 및 A4를 각각 권취한 때에 있어서의 외관 불량율을 비교하기로 한다. 또, 외관 불량이라 함은 권취시에 의한 절결의 집전체의 변형을 말하는 것으로 한다. 시험 갯수는 각각 50개로 한다. 표 6에 외관 불량율의 결과를 표시한다.

표 6

	외관 불량(%)
본 발명의 전지 A1	8
본 발명의 전지 A2	8
본 발명의 전지 A3	0
본 발명의 전지 A4	0

표 6으로부터 본 발명의 전지 A3, A4는 본 발명의 전지 A1, A2 보다 외관 불량율을 이 감소하고 있음을 알 수 있다. 이는, 상술한 바와 같이, 외관 전극체 제작시에 있어서, 본 발명 전지 A3과 같이 절결부(121E)에 경사 슬릿(20E)을 설치함으로써, 절결부의 슬릿의 변형(절곡)을 효과적으로 방지할 수 있음을 알 수 있다.

본 발명에서는 종래의 전지에 있어서 필요로 하고 있던 탭 단자와 전지 외장 캔의 스폿 용접 공정이 불필요해지므로, 이 스폿 용접 공정이 있음으로써 발생하는 설비도입과 제조 공정 보수 시간을 배제할 수 있고, 불량품의 발생을 방지할 수 있다.

또, 탭 단자를 전지 밀봉할 때의 레이저 용접으로 전지 외장 캔의 개구 단부와 밀봉판에 용접함으로써 탭 단자와 전지 외장 캔의 용접 강도를 높게 할 수 있다.

또, 정극과 부극의 대향 면적을 넓게 하기 위해, 정극과 부극을 분리기를 거쳐서 스파이럴형으로 감은 전극 권취품으로 하고, 전지 외장 캔의 개구 단부와 밀봉판에 용접하는 한 쪽 극의 탭 단자를, 전극 권취품의 최외주부에 위치시킴으로써 탭 단자를 전극으로부터 전지 외장 캔의 개구 단부까지 전지 외장 캔의 내면에 따라서 직선적으로 연장하는 것이 가능해지며, 이에 의해 탭 단자의 도출이 용이하고, 또 이 한쪽 극의 탭 단자가 다른 극과 접촉하여 쇼트할 가능성을 저감한 레이저 밀봉 전지로 할 수 있다.

본 발명은, 정극판과 부극판을 분리기를 거쳐서 외관 전극체를 구성하고, 상기 외관 전극체를 전지 외장 캔에 수납하고, 상기 전지 외장 캔 개구 단부와 밀봉판을 레이저 용접하여 전지를 밀봉하는 레이저 밀봉 전지에 있어서, 상기 외관 전극체의 최외주 부분에 상기 정극판 또는 상기 부극판의 코어를 배치하고, 상기 코어로부터 집전체를 취출하는 동시에, 상기 집전체는 상기 전지 외장 캔 개구 단부와 밀봉판 사이에 게재하고, 레이저 용접에 의해 상기 전지 외장 캔 개구 단부와 밀봉판에 용접되고, 또한 상기 코어의 적어도 일부분과 전지 외장 캔 내면이 접촉하고 있으므로, 폐로 전압의 저하, 내부 저항의 상승을 억제할 수 있는 동시에, 집전체를 전지 외장 캔에 용접하는 공정을 생략함으로써 전지 제조 공정이 간략화될 수 있다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

전자 외장 캔의 개구 단부와 밀봉판을 레이저 용접하여 전지를 밀봉한 레이저 밀봉 전지이며,
 정극, 부극 및 분리기를 포함하며 상기 전지 외장 캔에 수납되는 발전 요소를 포함하고,
 상기 전극 및 부극은 각각 집전체를 포함하고, 한 쪽 집전체는 상기 전지 외장 캔의 개구 단부와 밀봉판
 사이에 개재되고 레이저 용접에 의해 상기 전지 외장 캔의 개구 단부와 밀봉판에 용접되는 것을 특징으로
 하는 레이저 밀봉 전지.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 발전 요소가 정극과 부극을 분리기를 거쳐서 권취한 와권 전극체이며, 와권 전극체
 의 최외주 부분에 집전체가 위치하고 있는 것을 특징으로 하는 레이저 밀봉 전지.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 발전 요소가 정극과 부극을 분리기를 거쳐서 권취한 와권 전극체이며,
 와권 전극체의 최외주 부분에 정극 또는 부극의 코어를 배치하고, 코어로부터 집전체를 취출하여 코어의
 적어도 일부분이 전지 외장 캔 내면과 접촉하고 있는 것을 특징으로 하는 레이저 밀봉 전지.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 밀봉판이, 상기 밀봉판과 밀봉판 하면에 고정되어 있는 한 쪽 극 집전
 단자와의 사이에 절연판이 배치되어 있으며, 또 상기 절연판은 상기 다른 쪽 집전체와 한 쪽 극 집전 단
 자를 절연하는 벽부를 갖는 것을 특징으로 하는 레이저 밀봉 전지.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 집전체는 상기 한 쪽 극판의 코어의 일부분에 절결부를 두어 상기 절결부를 접음으
 로써 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 레이저 밀봉 전지.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 절결부 하면에는 최외주 부분의 코어와 동일 극성의 부재가 위치하는 것을 특징으
 로 하는 레이저 밀봉 전지.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 절결부는 대략 c자형인 것을 특징으로 하는 레이저 밀봉 전지.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 절결부는 와권 전극체의 권취 방향에 대해 먼저 권취되는 절결부의 한 변이 와권
 전극체 상부 방향으로부터 하부 방향으로 경사진 슬릿을 갖는 것을 특징으로 하는 레이저 밀봉 전지.

청구항 9

제3항에 있어서, 전지 외장 캔 및 최외주 부분에 배치된 코어가, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 된 것
 을 특징으로 하는 레이저 밀봉 전지.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 전지 외장 캔의 개구 단면이 직사각형 또는 긴 원형인 것을 특징으로 하는
 레이저 밀봉 전지.

청구항 11

제2항에 있어서, 와권 전극체의 단면 형상이 긴 원형(비진원형)인 것을 특징으로 하는 레이저 밀봉 전지.

도면

도면

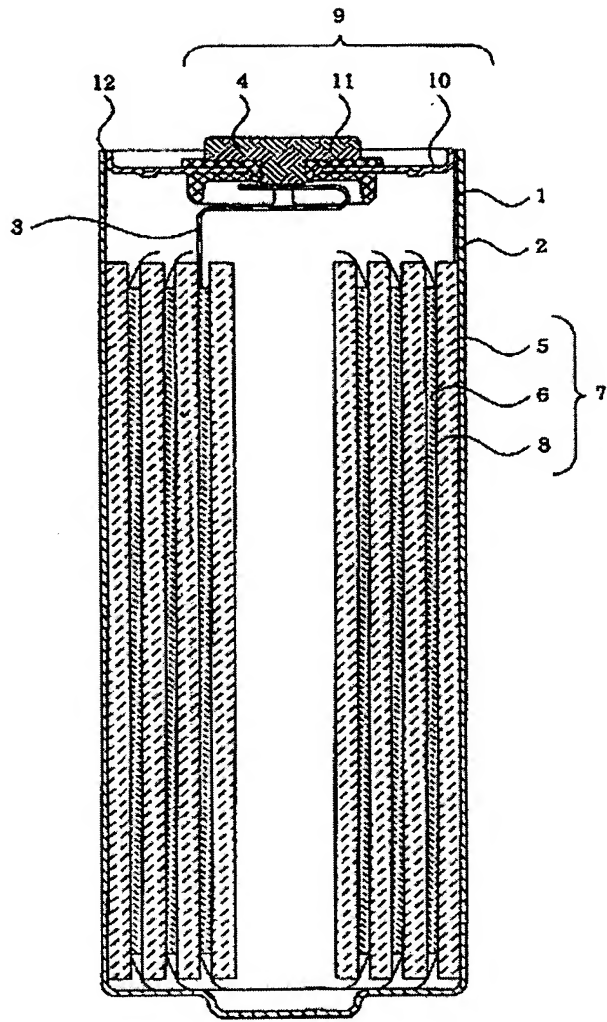
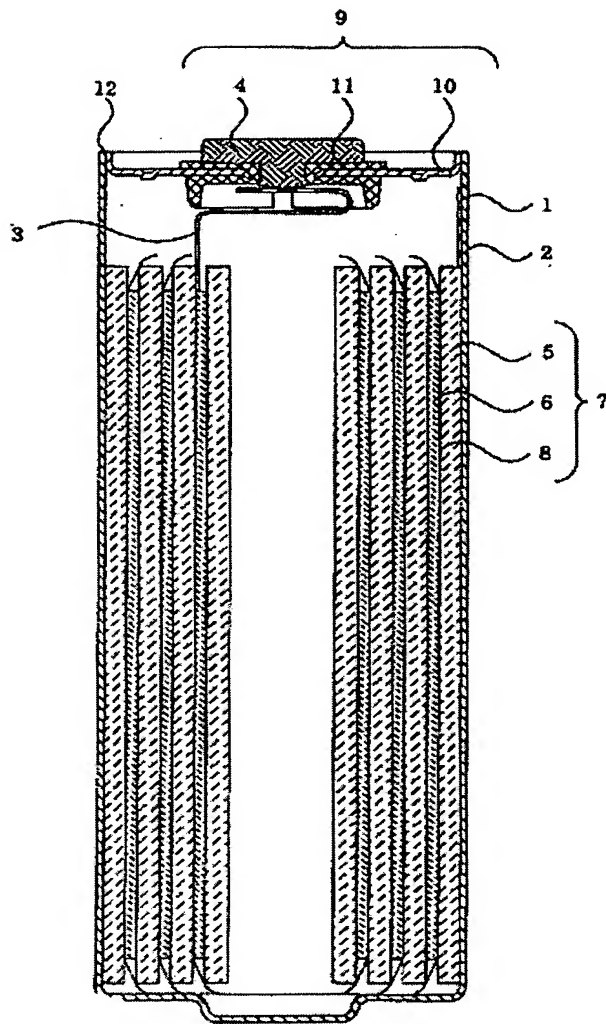
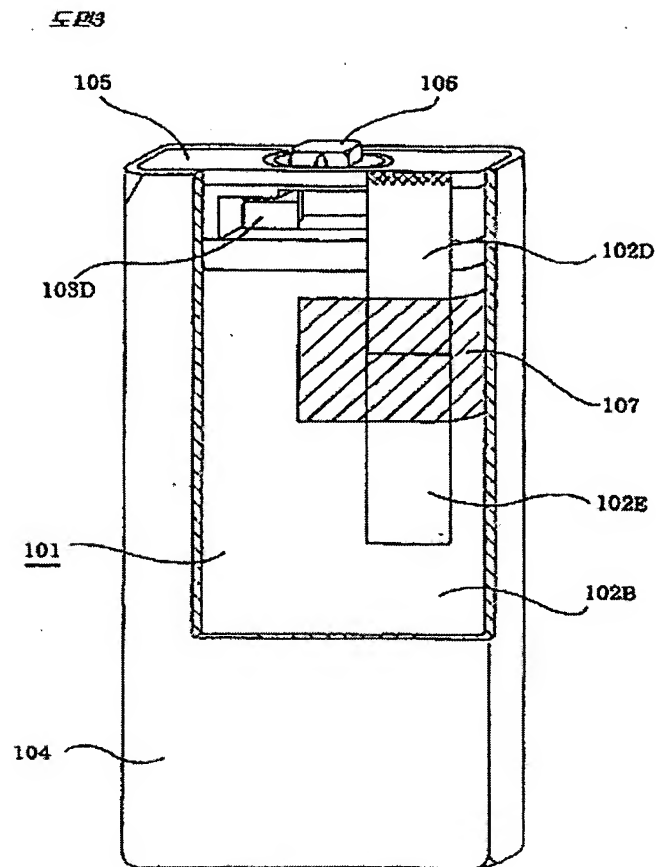
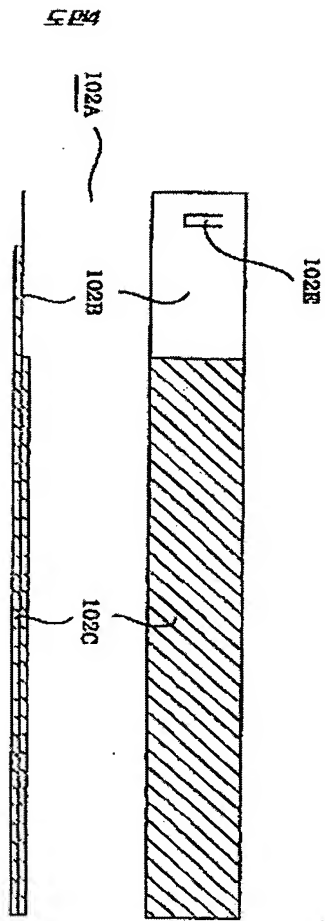
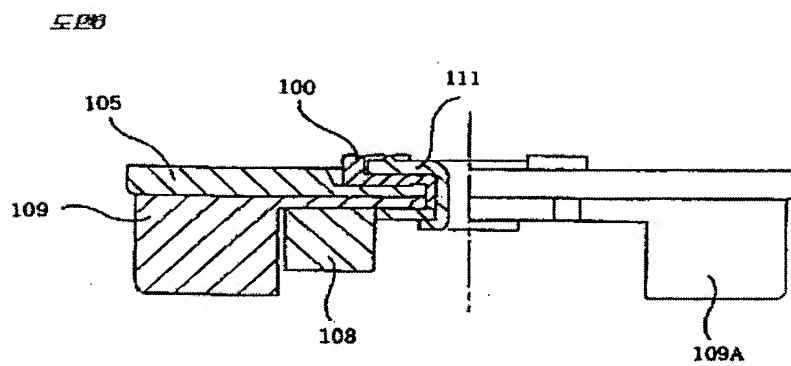
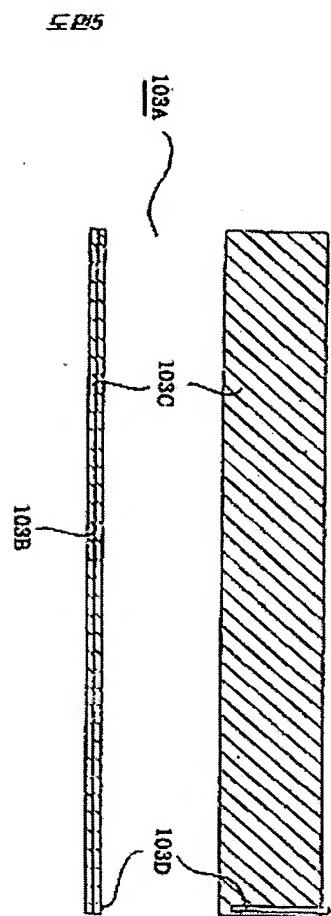


FIG 2









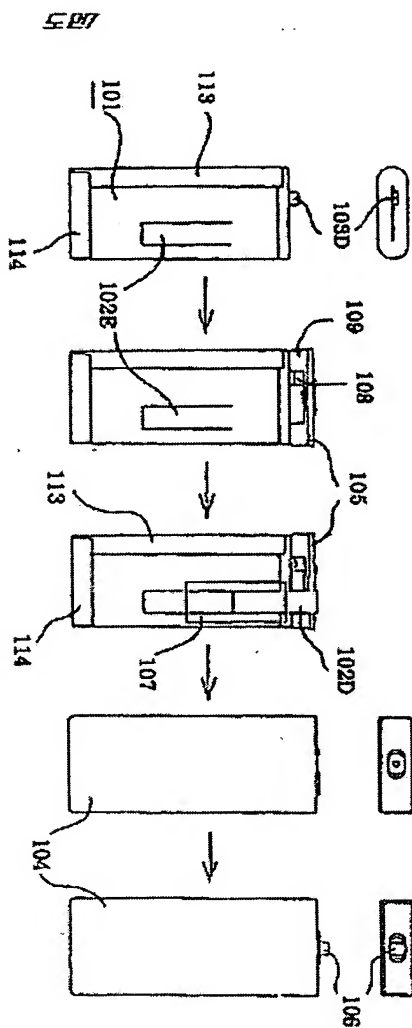


FIG 8

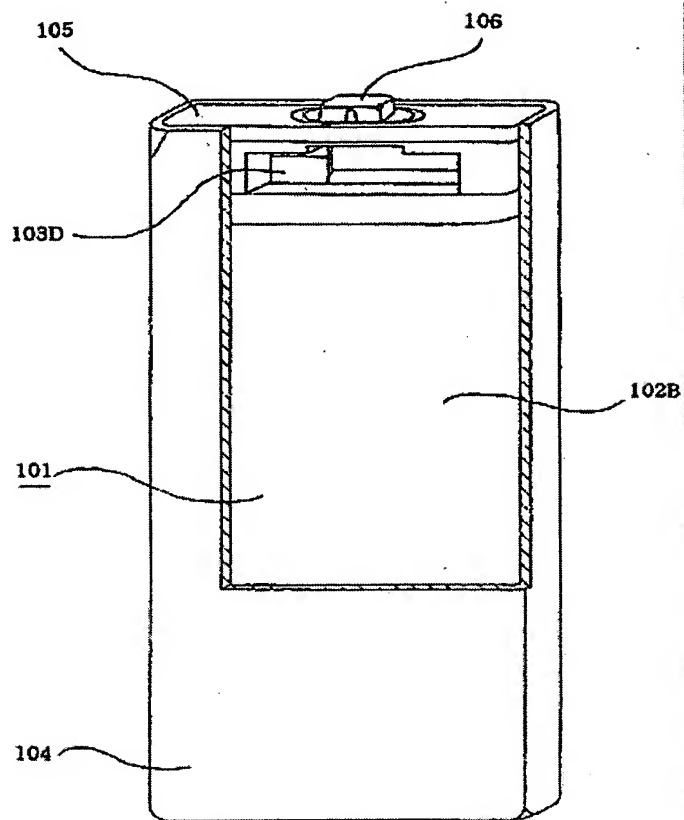
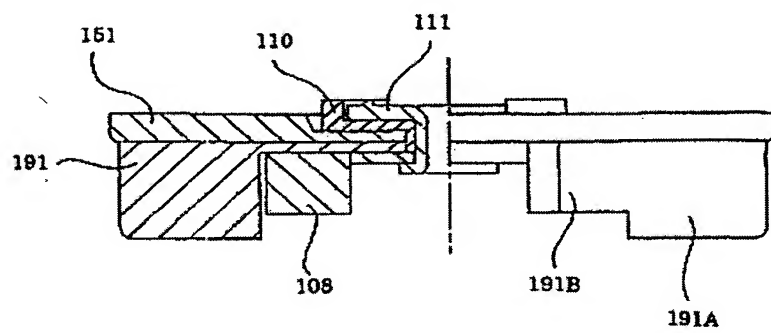


FIG 9



도면 10

